

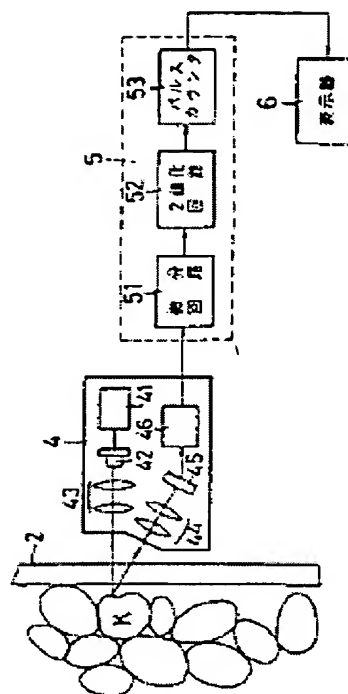
# APPARATUS FOR COUNTING NUMBER OF PARTICLE

Patent number: JP2212743  
Publication date: 1990-08-23  
Inventor: TAKETOMI KENJI; others: 01  
Applicant: NISSHIN FLOUR MILLING CO LTD  
Classification:  
- international: G01N15/14; G01F13/00; G06M7/00  
- european:  
Application number: JP19890032679 19890214  
Priority number(s):

## Abstract of JP2212743

**PURPOSE:** To count the number of particles easily and continuously by arranging an optical displacement sensor to detect a change in reflected light, a circuit to differentiate an output thereof and a counter to count the number of particles of particulate material based on an output of the differentiation circuit.

**CONSTITUTION:** When light of a light emitting diode 42 of a displacement sensor 4 is converged finely through a feed lens 43 to irradiate particles K of wheat as object, reflected light thereof forms an image on a light position detector 45 as spot with a light receiving lens 44. As a distance of the particles K changes, the position of the image formation of the spot moves so that the movement thereof is almost proportional to a displacement of the particles K. An electrical signal is outputted from the detector 45 corresponding to the position of the spot and inputted into a differentiation circuit 51 through an amplifier 46. When a maximal point is detected with the circuit 51 and binary coded by a proper threshold with a binary coding circuit 52, a pulse signal corresponding to particles of wheat is obtained and pulses thereof are counted by a pulse counter 53, thereby enabling the measuring the number of wheat particles passing through a sensor 4.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Best Available Copy

⑫ 公開特許公報(A)

平2-212743

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

G 01 N 15/14  
G 01 F 13/00  
G 01 N 15/14  
G 06 M 7/00

識別記号

3 4 1 P  
Y  
J  
3 0 1 A

庁内整理番号

7005-2G  
6818-2F  
7005-2G  
6781-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)8月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 粒数計数装置

⑯ 特 願 平1-32679

⑰ 出 願 平1(1989)2月14日

⑱ 発 明 者 武 富 賢 二 神奈川県横浜市港北区大曽根1-5-7-34  
⑲ 発 明 者 小 川 寧 彦 東京都板橋区中台3-27-J1203  
⑳ 出 願 人 日清製粉株式会社 東京都中央区日本橋小網町19番12号  
㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 弘男

明 細 書

1. 発明の名称

粒数計数装置

2. 特許請求の範囲

粒体に対向して配置され該粒体との相対的移動による粒体の表面位置の変化を該表面に当てた光の反射光の変化として検出する光学の変位センサと、該変位センサの出力を積分する積分回路と、該積分回路の出力に基づいて粒体の粒数を計数するカウンタとを有することを特徴とする粒数計数装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は粒体の粒数を連続的に計数する粒体計数装置に関する。

(従来技術)

穀物や化学品あるいは薬剤などの粒体を扱う分野では粒体の数(粒数)を計数して品質を管理する手法が取られている。

従来粒数を計数する方法としては、一定容積中

の粒体数を直接目視により計数する原始的な方法や粒体による光の遮断を利用して計数する方法が知られている。これらの方法はいずれも一定量の粒体について粒数をカウントするパッチ式カウント法であるが、流量測定や品質管理などの目的からは連続的に流れる粒体の粒数を計数することが必要であり、連続的な計数方法はほとんど知られていない。

本発明者らは物体の位置の変化すなわち変位を光学的に検出して電気信号として出力させることのできる変位センサが知られていることに着目し、この変位センサを用いて粒体の粒数を連続的に計数することを考えた。

(発明の目的および構成)

本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、粒体の粒数を連続的に計数することを目的とし、この目的を達成するために、粒体に対向して相対的に移動する位置関係で光学変位センサを設け、粒体の表面位置の変化をその表面に当てた光の反射光の変化として検出し、変位センサの出力

を微分し、微分出力に基づいて粒体を計数するように構成した。

(実施例)

以下本発明を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明による粒体計数装置を用いて小麦粒の粒数を計数する場合の概略線図である。

図において、1は小麦粒を入れたホッパー、2はホッパー1に連続したガラス管で、その下端には流出口3が設けられている。ガラス管2に近接して光学式変位センサ4が設けられており、この変位センサ4からの出力はカウンタユニット5で処理されて小麦の粒数として表示器6に表示される。変位センサ4は小麦粒の流れに光を当てその反射光を利用する光学式のものであるから、小麦粒の旋路の一部に設けたガラス窓に対向させて設けてもよい。

ここで本発明で用いる光学式変位センサの原理を簡単に説明すると、変位センサ4は第2図に概略構成を示したように駆動回路4により駆動される発光素子としての発光ダイオード42の光を送

3

が移動する場合、1つの小麦粒Kに注目すると、その周囲の小麦粒との相対的位置関係は急激には変化しないので、小麦粒の移動による距離の変化を変位センサ4からの発光が小麦粒の表面に当たって反射する反射光の変化としてとらえることができ、変位センサ4の出力が極大となる点が小麦粒の頂点となると考えられる。微分回路51によりセンサ出力信号を微分すると第3図(ロ)に示すように極大点が検出できる。この微分出力を2値化回路52において適当な閾値により2値化すると第3図(ハ)に示すような小麦粒の数に応じたパルス信号が得られる。パルスカウンタ53によりパルス数をカウントすることによりセンサ部を通過した小麦の粒数がわかる。カウンタユニット5から得られる小麦粒の粒数は表示器6にデジタル的に表示される。カウンタユニット5における粒数表示はたとえば10秒当りの平均通過粒数とすることができ、毎秒3.5倍のような表示となる。

上記実施例は小麦粒の粒数を計数するカウンタ

5

光レンズ43を通して細く絞り対象物である小麦粒Kに照射すると、小麦粒Kにより拡散されその反射光は受光レンズ44により光位置検出素子45上にスポットとして結像する。小麦粒Kが移動して小麦粒Kまでの距離が変化すると、スポットの結像位置が移動し、その移動量は小麦粒の変位にほぼ比例する。光位置検出素子45からはスポットの位置に応じた電気信号(2つの電流値)が出力するので、この電気信号を増幅器46により増幅して出力する。その後後述するカウンタユニット5の演算回路により換算することにより小麦粒の反射率とは無関係な変位出力が得られる。

カウンタユニット5の回路構成を説明すると、51は変位センサ4の出力を微分する微分回路、52は微分された信号を適当な閾値で2値化する2値化回路、53は2値化されたパルス信号をカウントするパルスカウンタである。

移動する小麦粒に対して変位センサ4からは第3図(イ)に示すような信号が出力する。小麦粒

4

であるが、粒数のカウント値を時間と組合せることにより単位時間当りの通過粒数を求めれば粒体の流速の測定が可能となる。また、粒体が通過する断面積がわかっているれば粒子の通過速度すなわち流速から流量を求めることもできる。

また粒体を2回路に分測するとき各分測後の回路の粒数/時間を比較して正確な分測を行わせるセンサとしても使用できる。

さらに、上記実施例では変位センサが固定し、粒数を計数すべき粒体が移動する例であるが、静止する粒体に対しては変位センサを移動させることにより同様に粒数の計数または移動速度の測定ができる。

また上記実施例における微分回路の出力を記録チャートに記録することにより、そのチャートの山または谷の数を目視により数えることにより粒数を知ることができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明においては、粒体に対向して相対的に移動する位置関係で光学変位

6

センサを設け、粒体の表面位置の変化をその表面に当てた光の反射光の変化として検出し、変位センサの出力を積分し、積分出力に基づいて粒体を計数するように構成したので、移動する粒体および静止する粒体のいずれでも粒数を容易に連続的に計数できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

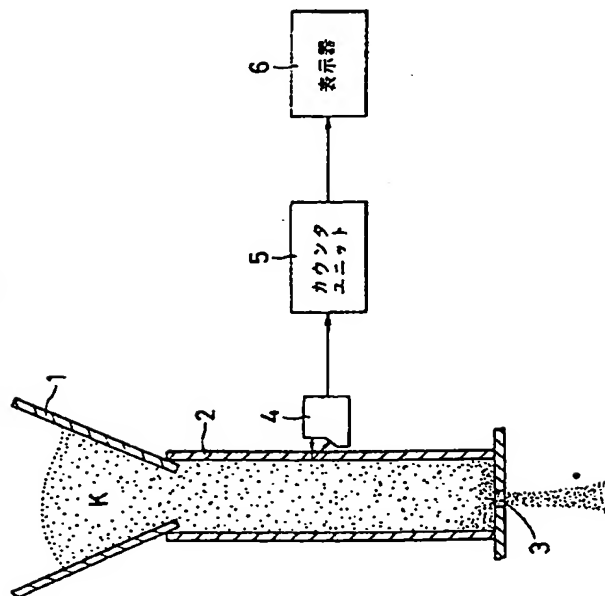
第1図は本発明による粒数計数装置を小変粒の計数に用いたシステムの概略図、第2図は本発明による粒数計数装置の概略構成図、第3図は本発明による粒数計数の各部における信号波形図である。

- 1…ホッパー、2…ガラス管、3…流出口、  
4…光学式変位センサ、42…発光ダイオード、  
45…光位置検出素子、5…カウンタユニット、  
6…表示器

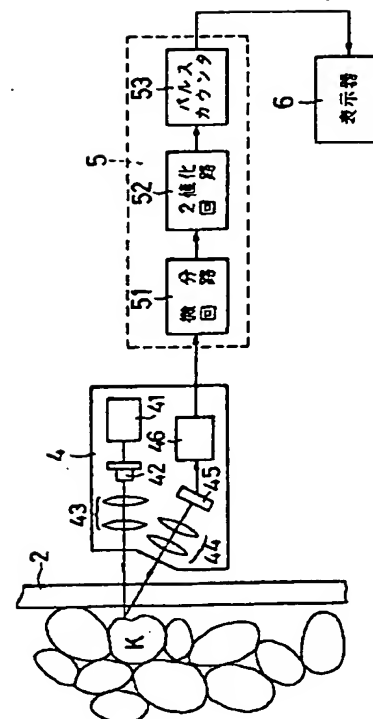
特許出願人 日清製粉株式会社  
代理人 弁理士 鈴木 弘 男

7

第1図



第2図



### 第 3 図

